

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-118473

(43)Date of publication of application : 14.05.1993

(51)Int.Cl.

F16L 9/14

F16L 9/02

(21)Application number : 03-281212

(71)Applicant : SEKISUI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 28.10.1991

(72)Inventor : ENOMOTO SEIICHI

GOTO YASUSHI

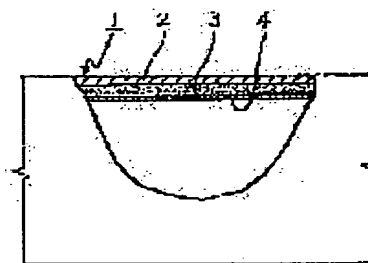
IKEDA HISAO

## (54) COMPOSITE TUBE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a composite tube free from the peeling between a steel tube and a corrosion resistant synthetic resin layer, and the contraction of the resin layer, securing high corrosion and hot water resistance and durability, and eliminating such a defect as cracking in the resin layer even after tube expansion in a radial direction.

**CONSTITUTION:** A synthetic resin layer 3 containing an inorganic filler is formed on the internal surface of a steel tube 2. In addition, another synthetic resin layer 4 not containing an inorganic filler is formed on the layer 3, thereby providing a composite tube 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-118473

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

F 1 6 L 9/14  
9/02

識別記号

庁内整理番号

7123-3 J

7123-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-281212

(22)出願日

平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 榎本 聖一

大阪府三島郡島本町百山2番2号

(72)発明者 五藤 靖志

大阪府守口市東光町3丁目21番地

(72)発明者 池田 尚夫

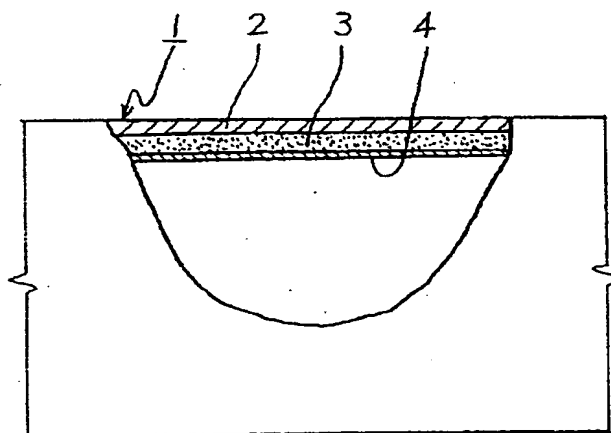
京都府長岡京市神足木寺町3番地の1

(54)【発明の名称】 複合管

(57)【要約】

【目的】 金属管と耐蝕合成樹脂層の剥離や耐蝕合成樹脂層の収縮がなく、耐蝕性、耐熱水性、耐久性に優れているとともに、拡張(直径の拡大)しても合成樹脂層に亀裂等の欠陥が生じない二次加工性の良好な複合管を得る。

【構成】 鋼管2の内面に無機充填材を含有する合成樹脂層3が形成され、更にその内面に無機充填材を含有しない合成樹脂層4が形成されている複合管1。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属管の内面に無機充填材を含有する合成樹脂層が形成され、更にその内面に無機充填材を含有しない合成樹脂層が形成されていることを特徴とする複合管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、給水、給湯、薬品輸送、排水等の用途に適した、耐蝕性を有する複合管に関し、特に接続のために管端部を拡張する等の二次加工を行う場合に適した複合管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 耐蝕用途に用いられる管としては、従来より、金属管の内面に接着剤層を介して管状の合成樹脂層を設けた複合管、あるいは金属管の内面に接着剤を使用することなく合成樹脂層を直接被覆して設けた複合管等が知られている。

【0003】 しかし、金属の線膨張係数に対し合成樹脂の線膨張係数が著しく大きいために、このような複合管内を温度の高い流体が断続的に流れた場合には、金属管と合成樹脂層はそれぞれの線膨張係数に応じて長さ方向及び直径方向に伸縮を繰り返して剥離する結果、金属管と接着剤層あるいは合成樹脂層の間に流体が侵入し、あるいは合成樹脂層に残留していた成形歪が開放されて合成樹脂層が収縮し、金属管の管端より著しく引込んで流体が金属管に直接触れ、その結果金属管に錆や腐食が発生したり、穴があく事故を引き起こすことがあった。

【0004】 この問題を解決するため、金属管内に接着剤層を介して炭酸カルシウム、珪酸カルシウム等の粉粒体状無機充填材 20 重量部以上を含む合成樹脂管を設けることにより、合成樹脂層の線膨張係数を小さくして温度変化による合成樹脂層と金属管の伸縮の差を小さくした複合管が、特開昭 55-161639 号公報に開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、特開昭 55-161639 号公報記載の複合管においては、無機充填材を多量に添加するために材質が粗で吸水性が高くなり、流体に接する合成樹脂管の内表面から熱水や水蒸気が接着剤層へ透過して接着剤層の接着力が低下し、金属管と合成樹脂管の剥離や収縮が発生し、やはり金属管に錆や腐食が発生するという結果となる。

【0006】 更に、多量の無機充填材の添加によって合成樹脂管の延性が低下し、「脆い」材質となっているので、例えば管の接続等のために、図 4 に示されるように複合管 a の管端部等の直径を拡大（拡張）するような二次加工を行う場合、合成樹脂管 b の拡張部が円周方向に引張られて亀裂 c が発生し、流体が金属管に触れて、錆や腐食を伴った事故につながる可能性がある。

【0007】 本発明は上記のような従来技術の問題点に

鑑みてなされたものであり、合成樹脂層の線膨張係数を小さくして温度変化による合成樹脂層と金属管の伸縮の差を少なくし、これによって合成樹脂層の剥離や収縮の発生をなくし、且つ、拡張等の引張りを伴う二次加工によって合成樹脂層の亀裂等の欠陥が生じない、耐蝕性、耐熱水性、耐久性等に優れた複合管を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明の複合管は、金属管の内面に無機充填材を含有する合成樹脂層が形成され、更にその内面に無機充填材を含有しない合成樹脂層が形成されていることを要旨とするものである。

【0009】 本発明において、金属管としては鋼管、メッキ鋼管、ステンレス鋼管、アルミニウム管、銅管等、一般に金属管と呼ばれるものが使用される。金属管の内面は、アルカリ等による脱脂処理、塩酸、硫酸、硝酸等による錆等の酸化膜除去処理等を施した後、磷酸亜鉛、磷酸鉄、しゅう酸等による防錆処理、更に接着性を良好にするためにカップリング処理、メッキ鋼管の場合にはクロメート処理等を施すことが好ましい。

【0010】 本発明において、合成樹脂（以下「樹脂」と称する）としては公知の樹脂が使用可能であるが、特に金属管に接する側の樹脂、即ち無機充填材が添加される樹脂は金属との接着性の良好なものが好ましく、例えばシラングラフトポリエチレン、カルボン酸変性ポリエチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアセタール、ポリビニルアルコール、ポリアミド等の熱可塑性樹脂や、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、ポリイソシアネート等の熱硬化性樹脂等が好適である。

【0011】 また、無機充填材が添加されない内面側の樹脂は、上記の無機充填材が添加される樹脂と同じか、もしくはこれらとの相溶性が良く、且つ、熱水、水蒸気の透過性の低いものが好ましい。例えば、上記の熱可塑性樹脂及びポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリブテン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリメチルメタクリレート、ポリテトラフロロエチレン、エチレン酢酸ビニル共重合体等上記以外の熱可塑性樹脂や、上記の熱硬化性樹脂等があげられる。

【0012】 本発明において、線膨張係数を小さくするために樹脂に添加する無機充填材としてはアスベスト、ガラス短繊維、ウオラストナイト、チタン酸カリウムウイスキー、マイカ、シリカ、タルク、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、炭酸マグネシウム、水酸化マグネシウム、酸化マグネシウム、カオリンクレー、ロウ石クレー、カーボンブラック、グラファイト、酸化チタン等の 1 種、もしくは 2 種以上の混合物が好適である。

【0013】 これらの無機充填材には、樹脂とのなじみを良くするために表面処理を施すことが好ましく、表面処理剤としてはビニルトリメトキシシラン、ビニルトリ

エトキシシラン、アミノシラン、エポキシシラン等のシランカップリング剤や、チタンカップリング剤、ジルコアルミネート系カップリング剤等があげられる。

【0014】無機充填材は樹脂100重量部に対し2～30重量部添加することが好ましい。2重量部未満では樹脂の線膨張係数を小さくする効果が少なく、30重量部超では無機充填材を含有する合成樹脂層（以下「無機充填材含有樹脂層」と称する）の成形性、引張強さ、延性等が低下するとともに、コスト高となる。

【0015】無機充填材含有樹脂層と無機充填材を含有しない樹脂層は明確に区分されていてもよく、また、明確に区分されずに、金属管に接する外層側から内層側へと無機充填材の含有率が徐々に減少するようになされていてもよい。また、無機充填材含有樹脂層と無機充填材を含有しない樹脂層が、それぞれ複数設けられていてもよい。

【0016】無機充填材含有樹脂層と無機充填材を含有しない樹脂層の厚さ及び両者の比率等は、樹脂・無機充填材の種類や性状、流体の種類や性状、成形性、二次加工の際の拡大率、コスト等を勘案して決定するようにし、線膨張係数の大きい樹脂（ポリエチレン等）の場合には、無機充填材含有樹脂層の厚さを大きく、且つ、無機充填材を含有しない樹脂層の厚さ以上とすることが好ましい。

【0017】金属管の内面に無機充填材含有樹脂層

(A)を形成する方法としては、融着法、接着法などが採用される。融着法としては、金属管内に予め押出成形された無機充填材含有樹脂管を挿入し、金属管を加熱しつつ樹脂管内に高温の気体を注入して加熱膨張させて融着する方法、同様に金属管内に樹脂管を挿入し、金属管を加熱しつつロールあるいはダイス等によって「しごき」をかけ縮径して融着する方法、金属の帯板を溶接製管しながら管内に連続的に無機充填材含有樹脂を筒状に溶融押出しして融着する方法等があげられる。また、接着法としては、金属管の内面または予め押出成形で成形された無機充填材含有樹脂管の外表面、もしくはそれらの両方に接着剤を塗布・乾燥した後、金属管の内面に無機充填材含有樹脂管を挿入し、金属管を加熱しつつ無機充填材含有樹脂管内に高温の気体を注入して加熱膨張させて接着する方法、金属管を加熱しつつロールあるいはダイス等によって「しごき」をかけ縮径して接着する方法等があげられる。

【0018】また、金属管の内面に形成された(A)の内面に、更に無機充填材を含有しない樹脂層(B)を形成する方法としては、(A)の内面に予め押出成形された無機充填材を含有しない樹脂管を挿入し、金属管と

(A)を加熱しつつ樹脂管内に高温の気体を注入して加熱膨張させて融着する方法、(A)の内面に連続的に無機充填材を含有しない樹脂を筒状に溶融押出しして融着する方法、(A)の内面または予め押出成形された無機

充填材を含有しない樹脂管の外表面、もしくはそれらの両方に接着剤を塗布・乾燥した後、(A)の内面に無機充填材を含有しない樹脂管を挿入し、金属管と(A)を加熱しつつ無機充填材を含有しない樹脂管内に高温の気体を注入して加熱膨張させて接着する方法等があげられる。

【0019】なお、金属管の内面に上記(A)、更にその内面に(B)をより効率的に、且つ、強固に形成する方法としては、金属管の内面に無機充填材含有樹脂と無機充填材を含有しない樹脂とを、二層同時に溶融押出し融着する方法がより好適である。

【0020】

【作用】樹脂に無機充填材を添加することによって線膨張係数が小さくなり、従って温度変化による金属管と樹脂層との伸縮差は無機充填材を添加しない場合に比べて著しく小さくなる。

【0021】一方、粗な材質の無機充填材含有樹脂層の内面(流体側)に、密な材質の無機充填材を含有しない樹脂層を形成することによって、無機充填材含有樹脂層からの水、熱水、水蒸気等の吸収及び透過が妨げられ、金属管と無機充填材含有樹脂層を接着している接着剤、あるいは直接接着の場合には接着界面が、これらの流体によって劣化するのが防止される。

【0022】以上のような理由から、複合管が繰り返し温度変化に曝されても、無機充填材含有樹脂層の剥離や収縮が発生することがない。更に、複合管の管端部等を拡張する場合等、二次加工率が最も大きく、且つノッチ等の傷の影響を受けやすい内表面が密な材質の無機充填材を含有しない樹脂層で覆われているので、亀裂の発生が抑えられる。また、たとえ無機充填材含有樹脂層に亀裂が発生しても、流体に接する内表面の無機充填材を含有しない樹脂層には亀裂が発生しないので、流体が接着剤、接着界面、金属管に達するのが防止される。

【0023】

【実施例】以下、本発明を、実施例により図面を参照して説明する。

(実施例1) 図1は、本発明実施例1の複合管を示す一部切欠正面図である。

【0024】鋼帯板の片面にアルカリ液による脱脂処理、硝酸による酸化膜除去処理、磷酸亜鉛による防錆処理及びシランカップリング剤によるプライマー処理を施し、上記処理面を内側にして連続的に溶接し、外径114.3mm、肉厚2.0mmの鋼管2を製管しながら、その内面にアミノシラン表面処理を施した直径0.1～1.0μm、平均繊維長13μmのチタン酸ホイスカーを樹脂100重量部に対し5重量部添加したシラン架橋ポリエチレン、更にその内面に無機充填材を添加しないシラン架橋ポリエチレンを二層同時に溶融押出しして、厚さ2.5mmの無機充填材含有樹脂層3、及びその内面に厚さ0.5mmの無機充填材を含まない樹脂層4を

形成した三層構造の複合管 1 を得た。

【0025】この複合管 1 の 5 m について、90℃の熱湯を 3 分間通し、その後 20℃の水道水を 3 分間通す操作を 10000 サイクル繰り返す加熱-冷却テストを行った。テスト終了後管端部を観察した結果、両管端部とも無機充填材含有樹脂層 3 及び無機充填材を含まない樹脂層 4 の剥離、収縮等の異常は認められなかった。

【0026】また、複合管 1 の管端部をゴムバルジ法（高い油圧をかけて内面からゴム型で直径を押し拡げる方法）によって 125% 拡張したが、拡張部の内面には亀裂等の異常は認められなかった。

（実施例 2）無機充填材として、平均直径 13  $\mu\text{m}$ 、平均繊維長 500  $\mu\text{m}$  のガラス短繊維を 10 重量部使用した以外は実施例 1 と同じ方法によって、鋼管、無機充填材含有樹脂層、及び無機充填材を含まない樹脂層からなる複合管を得た。

【0027】この複合管について実施例 1 と同じ方法で加熱-冷却テストを行った結果、両管端部とも、無機充填材含有樹脂層及び無機充填材を含まない樹脂層の剥離、収縮等の異常は認められなかった。

【0028】また、実施例 1 と同様に複合管の管端部をゴムバルジ法によって 125% 拡張したが、拡張部の内面には亀裂等の異常は認められなかった。

（実施例 3）平均直径 13  $\mu\text{m}$ 、平均繊維長 500  $\mu\text{m}$  のガラス短繊維をカルボン酸変性ポリエチレン 100 重量部に対し 10 重量部添加し、厚さ 2.0 mm の層を形成した以外は実施例 1 と同じ方法によって、鋼管、無機充填材含有樹脂層、及び無機充填材を含まない樹脂層からなる複合管を得た。

【0029】この複合管について実施例 1 と同じ方法で加熱-冷却テストを行った結果、両管端部とも、無機充填材含有樹脂層及び無機充填材を含まない樹脂層の剥離、収縮等の異常は認められなかった。

【0030】また、実施例 1 と同様に複合管の管端部をゴムバルジ法によって 125% 拡張したが、拡張部の内面には亀裂等の異常は認められなかった。

（比較例 1）図 2 は、比較例 1 の複合管を示す一部切欠正面図である。

【0031】鋼管の内面に、平均直径 13  $\mu\text{m}$ 、平均繊維長 500  $\mu\text{m}$  のガラス短繊維を樹脂 100 重量部に対し 10 重量部添加したシラン変性ポリエチレンを溶融押出して、厚さ 2.5 mm の無機充填材含有樹脂層 3 1 のみを形成した以外は、実施例 1 と同じ方法で、鋼管 2 1 及び無機充填材含有樹脂層 3 1 のみからなる二層構造の複合管 1 1 を得た。

【0032】この複合管 1 1 について実施例 1 と同じ方

法で加熱-冷却テストを行った結果、両管端部とも、無機充填材含有樹脂層 3 1 の剥離、収縮等の異常は認められなかった。

【0033】しかし、実施例 1 と同様に複合管 1 1 の管端部をゴムバルジ法によって 125% 拡張した結果、拡張部の内面に、図 4 と同じような亀裂が多数発生しているのが認められた。

（比較例 2）図 3 は、比較例 2 の複合管を示す一部切欠正面図である。

【0034】鋼管の内面に、シラン架橋ポリエチレンを溶融押出して、厚さ 2.5 mm の無機充填材を含有しない樹脂層 4 2 のみを形成した以外は、実施例 1 と同じ方法で、鋼管 2 2 及び無機充填材を含有しない樹脂層 4 2 のみからなる二層構造の複合管 1 2 を得た。

【0035】この複合管 1 2 について実施例 1 と同じ方法で加熱-冷却テストを行った結果、両管端部とも、無機充填材を含まない樹脂層 4 2 が鋼管 2 2 より 2.5 mm 収縮しているのが認められた。

【0036】しかし、実施例 1 と同様に複合管 1 2 の管端部をゴムバルジ法によって 125% 拡張した結果、拡張部の内面には亀裂等の異常は認められなかった。

【0037】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の複合管は、熱水・冷水による繰り返し加熱-冷却によっても、金属管と樹脂層との剥離や管端部での樹脂層の収縮が発生することがなく、耐熱水性、耐蝕性、耐久性に優れている。

【0038】また、管端部を拡張してもその部分に亀裂等の欠陥が発生することがなく、二次加工性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明実施例 1 の複合管を示す一部切欠正面図である。

【図 2】比較例 1 の複合管を示す一部切欠正面図である。

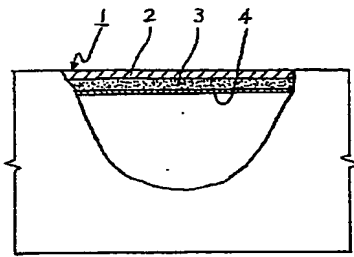
【図 3】比較例 2 の複合管を示す一部切欠正面図である。

【図 4】従来技術の複合管の管端部を拡張した状態を示す一部切欠正面図である。

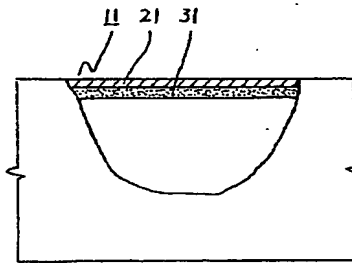
【符号の説明】

1, 11, 12	複合管
2, 21, 22	鋼管
3, 31	無機充填材含有樹脂層
4, 42	無機充填材を含まない樹脂層
c	亀裂

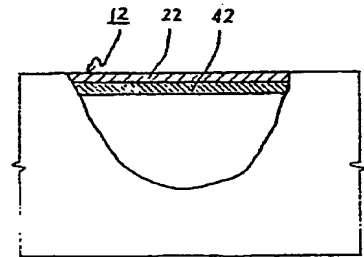
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

